

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-223896

(P2009-223896A)

(43) 公開日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 320A	2H189
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H191
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5B087
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 691E	5C006
G02F 1/1335 (2006.01)	G09G 3/20 691D	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-61293 (P2009-61293)
 (22) 出願日 平成21年3月13日 (2009. 3. 13)
 (31) 優先権主張番号 10-2008-0023417
 (32) 優先日 平成20年3月13日 (2008. 3. 13)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 タカハシ セイキ
 大韓民国忠清南道天安市雙龍洞住公9団地
 アパート408棟1301号

最終頁に続く

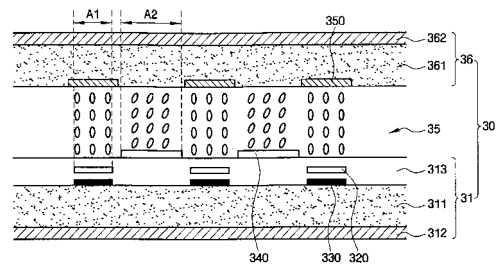
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画像を認識する機能を有する表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の表示装置は、第1基板と、第1基板上に形成されるゲート線と、第1基板上に形成され、ゲート線と交差するデータ線と、ゲート線及びデータ線に接続される第1スイッチング素子と、第1スイッチング素子に接続される画素電極と、第1基板上に形成され、赤外線を感知する受光素子と、受光素子と第1基板との間に形成されて配置され、受光素子と重畳して光を遮断する遮光パターンと、第1基板に対向する第2基板とを、有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
 前記第 1 基板上に形成されるゲート線と、
 前記第 1 基板上に形成され、前記ゲート線と交差するデータ線と、
 前記ゲート線及び前記データ線に接続される第 1 スイッチング素子と、
 前記第 1 スイッチング素子に接続される画素電極と、
 前記第 1 基板上に形成され、赤外線を感知する受光素子と、
 前記受光素子と前記第 1 基板との間に形成されて配置され、前記受光素子と重畳して光を遮断する遮光パターンとを有することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

前記受光素子の前記第 1 基板と面する側とは反対側に位置し、前記受光素子と重畳して光の特定波長だけを透過させる光学フィルタを更に有し、
 前記光学フィルタは赤外線を透過させ、光学フィルタのエネルギーバンドギャップは、前記受光素子のエネルギーバンドギャップより広いことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記受光素子は水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a - S i G e : H) を含み、前記光学フィルタは水素化非晶質シリコン (a - S i : H) を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記受光素子は多結晶シリコン (p - S i) を含み前記光学フィルタは水素化非晶質シリコンゲルマニウムを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記受光素子と重畳するカラーフィルタを更に有し、該カラーフィルタは赤外線を透過させることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 スイッチング素子及び前記受光素子と重畳するブラックマトリックスを更に有し、該ブラックマトリックスは赤外線を透過させることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記受光素子は、非晶質シリコン、多結晶シリコン、及び結晶シリコン (c - S i) のうちの少なくとも一つを含む半導体層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記受光素子は、薄膜トランジスタ、フォトダイオード、及びフォトレジスタのうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記受光素子と前記ゲート線とに接続される第 2 スイッチング素子を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 基板に対向する第 2 基板と
 前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された液晶層を更に有し、
 前記液晶層の液晶分子は、前記受光素子と重畳する領域では初期配向状態を維持することを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関し、特に、表示パネル上に位置する物体自体を検知する機能を有

50

する表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現代社会が高度の情報化社会になるにつれ表示装置は大型化及び薄型化に対する市場の要求に直面しており、従来のCRT装置ではこのような要求を十分に満足させることができないためにPDP(Plasma Display Panel)装置、PALC(Plasma Address Liquid Crystal Display Panel)装置、LCD(Liquid Crystal Display)装置、OLED(Organic Light Emitting Diode)装置などに代表されるフラットパネル表示装置に対する需要が爆発的に増えている。

10

【0003】

最近の表示装置は画像を表示する機能だけでなく外部からの情報の入力を受ける認識機能を含む形態に発展している。このような表示装置としてタッチスクリーン表示装置がある(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

タッチスクリーン表示装置とはキーボードとマウスを代替する最先端の入力装置であってタッチスクリーンを表示パネル上に装着した後、表示パネル上に直接手やスタイラスペン等でタッチして望む作業を行うためGUI(Graphic User Interface)を有するオペレーティングシステム環境下で直観的な業務遂行が可能である理想的な装置であって、コンピュータベースの訓練及びシミュレーション応用分野、オフィス

20

オートメーション応用分野、教育応用分野、及びゲーム応用分野などで広く使用され得る。但し、タッチスクリーン表示装置はタッチパネル面に加えられた圧力を検知する方式でタッチスクリーン表示装置に対し機械的な操作が必要とされ信頼性及び精度が損なわれてしまう可能性があるという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平08-063286号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これにともない表示パネル上に位置する(近接する)物体(object)自体を検知する技術が必要となり、特に液晶表示装置のように表示パネルの両面に通常、検知を妨げる偏光板が形成された場合にも物体が検知されうる装置が必要となった。

【0007】

そこで、本発明は上記従来の表示装置における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、画像を認識する機能を有する表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

40

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、第1基板と、前記第1基板上に形成されるゲート線と、前記第1基板上に形成され、前記ゲート線と交差するデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線に接続される第1スイッチング素子と、前記第1スイッチング素子に接続される画素電極と、前記第1基板上に形成され、赤外線を検知する受光素子と、前記受光素子と前記第1基板との間に形成されて配置され、前記受光素子と重畳して光を遮断する遮光パターンとを有することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の望ましい実施形態による表示装置は、画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの両外側の面に配置される第1偏光板及び第2偏光板と、前記表示パネルの外側に配置され前記表示パネルに赤外線を提供する赤外線光源と、を有し、前記表示パネ

50

ルは、赤外線を検知する受光素子を含むことが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る表示装置によれば、表示パネル上に位置する物体自体を検知することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態による表示装置の概略的な構成図である。

【図2】図1に示す表示装置の概略的な配置図である。

【図3】図1、2に示す表示装置の概略的な断面図である。

10

【図4】図1、2に示す表示装置の画素に対する等価回路図である。

【図5】a-SiGe:Hとp-Siのエネルギーに対する光吸収係数の関係を示したグラフである。

【図6】各光フィルタの厚さに伴う透過波長の特性を示したグラフである。

【図7】赤外線の検出過程を説明するための図1、2に示す表示装置の概略断面図である。

。

【図8】可視光線の透過過程を説明するための図1、2に示す表示装置の概略断面図である。

【図9】本発明の第2実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。

20

【図10】本発明の第3実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。

【図11】本発明の第4実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。

【図12】本発明の第5実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。

【図13】図1、2に示す表示装置の分解斜視図である。

【図14】本発明の他の実施形態による表示装置の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

30

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は添付した図面と共に詳細に後述する実施形態を参照すると明確になるであろう。

しかし、本発明は以下で開示される実施形態に限定されるものではなく、互いに異なる多様な形態で具現されるものであり、単に本実施形態は本発明の開示を完全にし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである。従って、いくつかの実施形態で、公知の工程段階、公知の素子構造及び公知の技術は本発明が曖昧に解釈されることを避けるために具体的に説明しない。明細書全体において同一符号は同一構成要素を指称する。

【0013】

40

空間的に相対的な用語である「下 (below)」、「下 (beneath)」、「下部 (lower)」、「上 (above)」、「上部 (upper)」などは図面に示すように一つの素子又は構成要素と異なった素子又は構成要素との相関関係を容易に記述するために使用され得る。空間的に相対的な用語は図面に示す方向に加えて使用時又は動作時素子の互いに異なる方向を含む用語として理解されなければならない。

【0014】

次に、本発明に係る表示装置を実施するための形態の具体例を、図面を参照しながら説明する。

図1～図4を参照して本発明の第1実施形態による表示装置について詳細に説明する。

ここで、図1は、本発明の第1実施形態による表示装置の概略的な構成図であり、図2は、図1に示す表示装置の概略的な配置図であり、図3は、図1、2に示す表示装置の概

50

略的な断面図であり、図4は、図1、2に示す表示装置の画素に対する等価回路図である。

【0015】

先ず、図1を参照すると、本発明の第1実施形態による表示装置10は、表示パネル30内に赤外線センサ(未図示)を内蔵して、表示パネル30の上部に位置する物体OJを検知(認識)することができ、表示パネル30、赤外線ランプ151及び光源150を含む。

ここで、赤外線ランプ151及び光源150は表示パネル30の下部に位置し、赤外線ランプ151及び光源150から発生した光は表示パネル30を透過して物体OJで反射され、物体OJによって反射された光のうち赤外線領域に該当する光を表示パネル30内の赤外線センサ(未図示)で検知(認識)して物体OJを認識する。

10

【0016】

この時、光源150から発生した可視光線領域の光は、表示パネル30に付着された2枚の偏光板(未図示)によって遮断されたり、別途の遮光パターン(未図示)によって遮断されたりする。一方、赤外線領域の光は波長が長く、2枚の偏光板を透過することができ、表示パネル30に付着された偏光板や液晶層(未図示)の状態に拘らず赤外線センサが認識できる。

【0017】

このように赤外線センサを表示パネル30内部に内包する構造は物体OJと赤外線センサの間の距離が小さくなって物体OJをより正確に認識することができ、物体OJが基となる複雑な像(イメージ)の認識が可能になる。

20

また、表示パネル30のサイズほどの大きい物体の認識も可能であり、表示パネル30と物体OJの間に拡散層を必要とせず、より明確に物体OJの像を認識することができるようになる。

表示パネル30の具体的な構造に関しては後で詳細に説明する。

【0018】

図2~図4を参照すると、表示装置10はゲート線Gとデータ線Dによって定義される薄膜トランジスタを具備する下部表示板31と、下部表示板31と対向し、共通電極(未図示)を具備する上部表示板36と、下部表示板31と上部表示板36の間に介在する液晶層35を含む。上部表示板36及び下部表示板31の外側の面には第1偏光板312及び第2偏光板362が、偏光軸が直交するように配置される。

30

【0019】

具体的には、第1基板311の上に横方向にゲート線Gが配置される。ゲート線Gはアルミニウム(A1)やアルミニウム合金などアルミニウム系の金属、銀(Ag)や銀合金など銀系の金属、銅(Cu)や銅合金など銅系の金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などモリブデン系の金属、クロム(Cr)、チタニウム(Ti)、タンタル(Ta)などで形成し得る。

【0020】

また、ゲート線Gは物理的性質が異なる二つ以上の導電膜(未図示)を含む多重膜構造を有してもよい。

40

例えば、このうち1つの導電膜はゲート線Gの信号遅延や電圧降下を減少させるように低い比抵抗(resistivity)の金属、例えばアルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などで成される。これとは異なり、もう1つの導電膜は他の物質、特にITO(indium tin oxide)やIZO(indium zinc oxide)との接触特性が優秀な物質、例えばモリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどで成される。

このような組み合わせの良い例として、クロム下部膜とアルミニウム上部膜やアルミニウム下部膜とモリブデン上部膜を挙げることができる。但し、本発明はこれに限定されず、ゲート線Gは多様な様々な金属と導電体で形成することができる。

【0021】

50

ゲート線 G 上部には、ゲート線 G と絶縁され、縦方向に延長するデータ線 D が形成される。ゲート線 G 及びデータ線 D は互いに格子 (l a t t i c e) 形態で配列されて画素を規定する。

【 0 0 2 2 】

データ線 D はアルミニウム、クロム、モリブデン、タンタル、及びチタニウムで構成されるグループから選択された一つ以上の物質で構成される単一膜又は多層膜で形成される。

【 0 0 2 3 】

第 1 スイッチング素子 Q 1 は、画素部 P X を通過する光を制御するスイッチング素子として、薄膜トランジスタで形成される。第 1 スイッチング素子 Q 1 は、ゲート電極 (未図示)、ソース電極 (未図示) 及びドレイン電極 (未図示) を三端子とする薄膜トランジスタで形成され得、各端子はゲート線 G、データ線 D 及び画素電極 3 4 0 と接続される。

10

【 0 0 2 4 】

画素電極 3 4 0 は画素部 P X の形状に添って形成され、データ電圧が印加されると上部表示板 3 6 の共通電極 (未図示) と共に電場を生成することによって、画素電極 3 4 0 と共通電極の間に介在する液晶層 3 5 の液晶分子の配列を決定する。

【 0 0 2 5 】

第 2 スイッチング素子 Q 2 は、センサ部 S E N とセンサライン S R の間を接続し、受光素子 3 2 0 から発生した信号を制御する役割をする。第 2 スイッチング素子 Q 2 は薄膜トランジスタで形成される。第 2 スイッチング素子 Q 2 の三端子はゲート線 G、センサ部 S E N 及びセンサライン S R と接続される。

20

【 0 0 2 6 】

センサ部 S E N は予め設定された特定の波長の光を検知認識して物体 O J による像を識別する役割をするものであって、受光素子 3 2 0、遮光パターン 3 3 0 及び光フィルタ (光学フィルタ) 3 5 0 を含む。このようなセンサ部 S E N は、画素ごとに形成することができ、また、必要によってその密度を調節することができる。このようなセンサ部 S E N の密度は認識できる物体 O J による像の解像度を決定する。

【 0 0 2 7 】

受光素子 3 2 0 は、光の入力を受け、受けた光に基づいた信号を出力する素子であり、例えば、薄膜トランジスタ、フォトダイオード及びフォトレジスタなどであり得る。このような受光素子 3 2 0 は P N ダイオード、 P I N ダイオードなどのように半導体層を含み形成される。受光素子 3 2 0 に含まれる半導体層を成す物質としては非晶質シリコン (a - S i)、多結晶シリコン (p - S i) 及び結晶シリコン (c - S i) などで形成することができ、特に本実施形態では、水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a - S i G e : H) で形成する。

30

【 0 0 2 8 】

受光素子 3 2 0 は第 1 基板 3 1 1 上に形成され、赤外線領域の光だけを検知する。赤外線は可視光線に比べて、長い波長の光線であって、第 1 基板 3 1 1 及び第 2 基板 3 6 1 の外側の面に形成された第 1 偏光板 3 1 2 及び第 2 偏光板 3 6 2 をすべて通過することができる。即ち、赤外線は第 1 偏光板 3 1 2 及び第 2 偏光板 3 6 2 の偏光軸が直交するとしても簡単に通過することができ、表示パネル 3 0 の液晶分子の配列状態に拘わらず常に通過する。

40

【 0 0 2 9 】

表示パネル 3 0 下部に配置された赤外線ランプから発生した赤外線は表示パネル 3 0 を通過して第 2 偏光板 3 6 2 の外側に位置した物体 O J (図 1 参照) により反射され、受光素子 3 2 0 によって検知される。赤外線及び可視光線が表示パネル 3 0 を通過する過程に関しては後で詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

図 3 を参照すると、受光素子 3 2 0 の下部には光を遮断する遮光パターン 3 3 0 が形成される。

50

遮光パターン 330 は表示パネル 30 の下部から入射する光を遮断する役割をする。即ち、受光素子 320 は表示パネル 30 の上部から入射する光だけでなく下部から入射する光を共に検知することができ、下部から入射する光を遮断するために受光素子 320 の下部に配置する。遮光パターン 330 は受光素子 320 より多少広く形成するのが好ましく、受光素子 320 は遮光パターン 330 と完全に重畳するように形成する。このような遮光パターン 330 はゲート線 G と同一な材質と一緒に形成することができる。

【0031】

受光素子 320 の上方には光フィルタ 350 が形成される。

光フィルタ 350 は予め設定された特定の波長領域の光だけを選択的に透過させる役割をし、表示パネル 30 の上部から入射する光のうち物体 O_J で反射した赤外線だけを入射することができるように他の波長の光を遮断する。

10

【0032】

受光素子 320 は、光フィルタ 350 と遮光パターン 330 との間に形成し、光フィルタ 350 は第 2 基板 361 上に形成することができる。

【0033】

表示パネル 30 の下部から入射する光は遮光パターン 330 によって完全に遮断され、上部から入射する光は光フィルタ 350 によって選択的に透過できるようにする。

光フィルタ 350 は、例えば、水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a-SiGe:H) 及び水素化非晶質シリコン (a-Si:H) のうちの少なくとも一つを含む半導体層を含み得る。

20

【0034】

更に、光フィルタ 350 のエネルギーバンドギャップは、受光素子 320 のエネルギーバンドギャップより広く形成する。

例えば、光フィルタ 350 が 1.6 eV のエネルギーバンドギャップを有し、受光素子 320 が 1.5 eV のエネルギーバンドギャップを有する場合、表示パネル 30 の上部から入射する光のうち 1.6 eV 以上のエネルギーを有する光は光フィルタ 350 に吸収される。

【0035】

言い換えれば、基準となる波長より短い波長の光は光フィルタ 350 によって吸収され、基準となる波長より長い波長の光は光フィルタ 350 を通過して受光素子 320 に伝達される。この時、受光素子 320 は 1.5 eV 以上のエネルギーを有する光だけを検知し、1.5 eV 以下のエネルギーを有する光はそのまま通過する。従って、受光素子 320 は 1.5 eV から 1.6 eV の間のエネルギーを有する光だけを検知する。

30

【0036】

このような受光素子 320 と光フィルタ 350 の配置は多様に実施されうる。例えば、受光素子 320 は水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a-SiGe:H) を含み、光フィルタ 350 は水素化非晶質シリコン (a-Si:H) を含む形態で形成することができる、或いは、受光素子 320 は多結晶シリコン (p-Si) を含み光フィルタ 350 は水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a-SiGe:H) を含むように形成することもできる。

40

【0037】

図 5 及び図 6 を参照して水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a-SiGe:H) を具備した光フィルタと多結晶シリコン (p-Si) を具備する受光素子を含む表示装置において光フィルタの厚さ特性に関して説明する。

ここで、図 5 は、水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a-SiGe:H) と多結晶シリコン (p-Si) のエネルギーに対する光吸収係数の関係を示したグラフであり、図 6 は、各光フィルタの厚さに伴う透過波長の特性を示したグラフである。

【0038】

図 5 において、横軸は光のエネルギーを示すものであって、光のエネルギーはその光の波長に対して反対の特性を示す。即ち、短波長の光はエネルギーが高くて長波長の光はエ

50

エネルギーが相対的に小さくなる。そして縦軸は各光のエネルギーに基づく光吸収係数 () の対数を示す。ここでは、水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a - S i G e : H) と多結晶シリコン (p - S i) に基づく光吸収係数の特性を示す。

【 0 0 3 9 】

一方、光フィルタ 3 5 0 の光吸収係数を f 、受光素子 3 2 0 の光吸収係数を s 、光フィルタの厚さを d とするとき、このような条件下で発生する光電流を I_{pH} とすると、これに対する関係式は次の数式 1 のとおりである。

(数 1)

$$I_{pH} = s (- f \times d)$$

【 0 0 4 0 】

図 6 は、水素化非晶質シリコンゲルマニウム (a - S i G e : H) よりなる光フィルタ 3 5 0 と多結晶シリコン (p - S i) よりなる受光素子 3 2 0 を含む表示装置に関する特性グラフであって、上記数式 1 に基づくグラフである。

図 6 で、横軸は波長の長さを示し、縦軸は光電流 I_{pH} を示す。数式 1 は光電流 I_{pH} を比例式で表したものであって、図 6 の縦軸は任意の単位を有する光電流 I_{pH} を意味する。

【 0 0 4 1 】

図 6 において、グラフの各曲線は光フィルタ 3 5 0 の厚さ d に伴う特性を示す。

即ち、光フィルタ 3 5 0 の厚さが 1 0 0 0 ~ 3 0 0 0 n m 程度で形成されれば赤外線に対する反応性が良く受光素子 3 2 0 の検知性能が良くなることが分かる。

但し、光フィルタ 3 5 0 の厚さが 3 0 0 0 n m 以上に厚くなれば光電流 I_{pH} のピーク (p e a k) 点が低くなり受光素子 3 2 0 の検知性能が低く成りうる。

光フィルタ 3 5 0 の厚さが 3 0 0 0 n m である時、ピーク点を成す光の波長が 8 1 7 n m 程度になるため、光フィルタ 3 5 0 の厚さは 3 0 0 0 n m 以下であるのが好ましく、可視光線領域帯の吸収度を低くするために、光フィルタ 3 5 0 の厚さは 1 0 0 0 n m 以上であるのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

受光素子 3 2 0 及び遮光パターン 3 3 0 は第 1 基板 3 1 1 上に形成された薄膜トランジスタアレイ 3 1 3 に共に形成することができるが、これに限定されるのではなく、第 1 基板 3 1 1 及び第 2 基板 3 6 1 の間のどこにでも形成することができる。

【 0 0 4 3 】

再び、図 3 を参照すると、表示パネル 3 0 はセンサ領域 A 1 と画素領域 A 2 を含む。

センサ領域 A 1 は受光素子 3 2 0 と重畳される領域をいい、画素領域 A 2 は画素電極 3 4 0 と重畳される領域をいう。

画素領域 A 2 は画素電極 3 4 0 と重畳される領域なので、画素電極 3 4 0 に印加されるデータ電圧によって液晶層 3 5 の液晶分子が挙動をするようになる。しかし、センサ領域 A 1 は画素電極 3 4 0 と重畳されないため液晶層 3 5 の液晶分子は挙動せず初期状態の配置をそのまま維持する。例えば、垂直配向モードの場合には初期に液晶分子が垂直に配向されており、可視光線はセンサ領域 A 1 を通過することができなくなる。赤外線及び可視光線の透過過程の詳細に関しては後述する。

【 0 0 4 4 】

図 4 を参照すると、表示装置の画素は第 1 スイッチング素子 Q 1、第 2 スイッチング素子 Q 2、液晶キャパシタンス C_{LC} 、ストレージキャパシタンス C_{ST} 、センサキャパシタンス C_{SR} 及び受光素子 3 2 0 を含む。

【 0 0 4 5 】

液晶キャパシタンス C_{LC} は共通電極 (未図示) と画素電極 3 4 0 により形成され、共通電極と画素電極 3 4 0 の間には液晶層 3 5 が誘電体として介在する。ストレージキャパシタンス C_{ST} はストレージ電極 (未図示) とこれに重畳される画素電極 3 4 0 によって形成される。このような液晶キャパシタンス C_{LC} 及びストレージキャパシタンス C_{ST} は表示パネル 3 0 に画像を維持できるようにする。

10

20

30

40

50

【0046】

一方、受光素子320は一端が第2スイッチング素子Q2のソース電極に接続され、他端は任意の電圧レベルを有する参照配線RFに接続される。このような参照配線RFには本実施形態では共通電圧が印加され、ストレージラインSTに共に接続することもできる。

【0047】

センサキャパシタンス C_{SR} は一端が第2スイッチング素子Q2のソース電極に接続され他端は参照ラインRFに接続される。

【0048】

Q2が導通状態になると、 C_{SR} がSRの電圧になるように充電される。受光素子320は、光を受けると導電率が変化し、 C_{SR} の電圧が放電される。再度、Q2が導通状態になった時に、変化した電圧がSRを通じて読み出される。第2スイッチング素子Q2はゲート線Gと接続されてゲート電圧によって制御され、ゲート線G及びセンサラインSRが格子形態で配列されており、各位置の電圧を認識できるようになっている。

【0049】

以下、図7及び図8を参照し、赤外線及び可視光線に対する表示パネルの透過特性を具体的に説明する。

ここで、図7は、赤外線の検出過程を説明するための図1、2に示す表示装置の概略断面図であり、図8は、可視光線の透過過程を説明するための図1、2に示す表示装置の概略断面図である。

【0050】

先ず、図7を参照すると、表示パネル30はセンサ領域A1と画素領域A2を含む。センサ領域A1は受光素子320と重畳される領域であり、画素領域A2は画素電極340と重畳される領域である。

【0051】

物体OJをセンサ領域A1上部に位置させ、下部表示板31の下部で赤外線を調べる。この時、下部から照射される赤外線は必ずしも平行光線ではなく、様々な方向で照射され得る。

【0052】

センサ領域A1に入射する赤外線は下部表示板31及び上部表示板36をすべて通過し、物体OJで反射され、再び光フィルタ350に入射する。光フィルタ350に入射した赤外線はそのまま通過して受光素子320に吸収される。この時、センサ領域A1の液晶配列は初期配列状態である垂直配列で維持される。

【0053】

赤外線は液晶の配列の可否や第1偏光板312及び第2偏光板362の存在に拘わらず下部表示板31及び上部表示板36を通過する。

【0054】

次に、図8を参照すると、可視光線は下部表示板31の下部でセンサ領域A1及び画素領域A2に照射される。センサ領域A1に照射された可視光線は第1偏光板312が配置された下部表示板31及び液晶層35を通過して第2偏光板362に到達する。この時、可視光線は第2偏光板362を通過することができない。

【0055】

一方、画素領域A2に照射された可視光線は第1偏光板312及び第2偏光板362をすべて貫通する。このような可視光線は物体OJで反射されて再び上部表示板36に入射するようになる。この時反射された可視光線のうち光フィルタ350に入射した可視光線は光フィルタ350を通過することができず光フィルタ350に吸収される。従って、可視光線は受光素子320に到達しない。

【0056】

以下、図9を参照して本発明の第2実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対して詳細に説明する。ここで、図9は、本発明の第2実施形態による表示装置に含まれる

10

20

30

40

50

センサ領域に対する概略図である。

【0057】

本発明の第2実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域は光フィルタ350a、受光素子320、遮光パターン330及び接続電極340'を含む。

【0058】

受光素子320は下部に形成された遮光パターン330に電氣的に接続される。即ち、遮光パターン330はゲート線G(図2参照)と同一な金属材質で形成することができ、光を遮断する役割だけでなく受光素子320の一端子とすることができる。

【0059】

一方、受光素子320の上部には接続電極340'が形成される。接続電極340'は透明な材質であって光が透過できる電極で形成することができる。このような材質としては画素電極のようなITO(indium tin oxide)又はIZO(indium zinc oxide)で形成される。即ち、受光素子320の二つの電極として接続電極340'及び遮光パターン330が使用され得る。接続電極340'と遮光パターン330は受光素子320を間に置いて重畳されて配置される。このような接続電極340'及び遮光パターン330が受光素子320の二つの端子の役割をするためには、光が受光素子の下段の遮光パターン領域まで十分に吸収されなければならないため受光素子320の厚さが薄くなければならない。従って、受光素子320の厚さは約50nmがそれ以下で形成することができる。

【0060】

受光素子320の上部には光フィルタ350aが形成される。このような光フィルタ350aはブラックマトリックスのような有機膜で形成されうる。

【0061】

以下、図10を参照して本発明の第3実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対して詳細に説明する。ここで、図10は、本発明の第3実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。説明の便宜上、第2実施形態の図面に示した各部材と同一機能を有する同一部材は同一符号で示し、従って、その説明は省略する。

【0062】

本発明の第3実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域は光フィルタ350b、受光素子320、遮光パターン330及び接続電極340'を含む。

【0063】

光フィルタ350は赤色、緑色及び青色のカラーフィルタR、G、Bを積層して形成することができる。具体的に、赤色、緑色及び青色のカラーフィルタR、G、Bは可視光線領域で特定波長の光だけを透過させる役割をする。このような赤色、緑色及び青色のカラーフィルタR、G、Bをすべて重複すれば、可視光線領域の光はほとんど遮断される。しかし、赤外線はすべて遮断できず、相対的に多量の赤外線が通過するようになる。従って、受光素子320の上部に赤色、緑色及び青色のカラーフィルタR、G、Bをすべて重複させれば赤外線だけを透過する光フィルタ350が形成される。

【0064】

このように、赤色、緑色及び青色のカラーフィルタR、G、Bを重複して液晶パネルのカラーフィルタ基板に光フィルタを形成する場合、光フィルタ形成のための別途の追加的な工程を必要とせず製造工程上有利である。

【0065】

また、受光素子の上部をカバーするように赤色、緑色及び青色のカラーフィルタR、G、Bを重複して薄膜トランジスタアレイの上部に形成することによって、光フィルタを追加的な工程なしで形成することもできる。

【0066】

以下、図11を参照して本発明の第4実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対して詳細に説明する。ここで、図11は、本発明の第4実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。説明の便宜上、第2実施形態の図面に示した各部

材と同一機能を有する同一部材は同一符号で示し、従って、その説明は省略する。

【0067】

本発明の第4実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域は光フィルタ350Cを受光素子320の真上に形成する。即ち、光フィルタ350を接続電極340'の真上に形成して実質的に受光素子320と光フィルタ350が互いに接するように形成する。光フィルタ350と受光素子320の間の間隔を減らすことによって、光フィルタ350と受光素子320の間の赤外線以外の光線が入射することを防止することができ、センサの効率を増加させることができる。

【0068】

以下、図12を参照して本発明の第5実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対して詳細に説明する。ここで、図12は、本発明の第5実施形態による表示装置に含まれるセンサ領域に対する概略図である。説明の便宜上、第4実施形態の図面に示した各部材と同一機能を有する同一部材は同一符号で示し、従って、その説明は省略する。

10

【0069】

本発明の第5実施形態による表示装置は受光素子320'と遮光パターン330の間に絶縁膜321が形成されており、受光素子320'上部に第1及び第2接続電極331、332を含む。

【0070】

遮光パターン330はゲート金属で形成することができ、ゲート金属の上部にはゲートとの絶縁のために絶縁膜321を形成することができる。受光素子320'は絶縁膜321上部に形成することができ、受光素子320'の上部には第1接続電極331及び第2接続電極332が形成される。

20

【0071】

一方、第1接続電極331及び第2接続電極332は、受光素子320'の上段部の両側に形成することができ、受光素子320の二つの端子の役割をするだけでなく側面方向から入射する光を遮断する役割を兼ねることができる。

【0072】

この時、受光素子320の厚さは第1接続電極331及び第2接続電極332に影響をほとんど与えず、光がこの二端子の間のすべての領域で吸収されるため、上述した実施形態に比べて受光素子320の厚さを更に厚くすることができる。即ち、受光素子320の厚さを50~100nm程度又はそれ以上で形成することができる。

30

【0073】

以下、図13を参照して本発明の第1実施形態による表示装置に対して詳細に説明する。ここで、図13は、図1、2に示す表示装置の分解斜視図である。

【0074】

本発明の第1実施形態による表示装置10は、表示パネルアッセンブリ20、中間フレーム120、上部収納容器110、光学シート50、拡散板140、光源150及び下部収納容器170を含む。

【0075】

表示パネルアッセンブリ20は、下部表示板31及び上部表示板36を含む表示パネル30、液晶層(未図示)、ゲート駆動IC(integrated circuit)21、データチップフィルムパッケージ22及び印刷回路基板23などで構成される。

40

【0076】

表示パネル30は、ゲートライン(未図示)、データライン(未図示)、薄膜トランジスタアレイ、画素電極などを含む下部表示板31と、カラーフィルタ、ブラックマトリックス(black matrix)、共通電極などを含み下部表示板31に対向するように設置された上部表示板36を含む。ここでカラーフィルタ、共通電極などは下部表示板31上に形成することもできる。

【0077】

ゲート駆動IC21は、下部表示板31上に集積されて形成され、下部表示板31に形

50

成された各ゲートライン（未図示）に接続され、データチップフィルムパッケージ 22 は、下部表示板 31 に形成された各データライン（未図示）に接続される。ここでデータチップフィルムパッケージ 22 は半導体チップがベースフィルム上に形成された配線パターンとタブ（TAB：Tape Automated Bonding）技術によって接合されたタブテープ（TAB tape）を含む。例えばこのようなチップフィルムパッケージとしてはテープキャリアパッケージ（Tape Carrier Package、以下（TCP）又はチップオンフィルム（Chip On Film、以下COF）などが使用され得る。但し、上記で言及したチップフィルムパッケージは例示的なものにはならない。

【0078】

一方、印刷回路基板 23 には、ゲート駆動 IC 21 にゲート駆動信号及びデータチップフィルムパッケージ 22 にデータ駆動信号を入力可能なようにするゲート駆動信号及びデータ駆動信号をすべて処理するための様々な駆動部品が実装される。

【0079】

光源 150 は表示パネル 30 に光を供給する役割をする。ここで、光源 150 は発光ダイオード（Light Emitting Diode：LED）などの点光源を使用することができ、冷陰極光源（Cold Cathode Fluorescent Lamp：CCFL）又は熱陰極光源（Hot Cathode Fluorescent Lamp：HCFL）などの線光源を使用することもできる。

【0080】

このような光源 150 は回路基板 160 に実装され、各光源 150 の間には赤外線ランプ 151 が配置されている。

【0081】

拡散板 140 は、光源 150 から入射する光を分散させることによって光が部分的に密集することを防止する役割をするものであって、光源 150 の上部に配置される。

【0082】

光学シート 50 は拡散板 140 の上部に設置されて拡散板 140 から伝達される光を拡散して受光する役割をする。光学シート 50 は、必要に応じて拡散シート、プリズムシート、保護シートなどのうちいずれか一つ以上を含み得る。

【0083】

中間フレーム 120 は長方形の枠組み形状を有するように 4 個の側壁で形成されている。中間フレーム 120 は下部収納容器 170 の上から下へ下りてきて、下部収納容器 170 の側壁の外側に配置される。

【0084】

表示パネル 30 は保護シートの上に配置されて中間フレーム 120 内に無事に安着する。中間フレーム 120 によって固定される部品が破損することを防止するために中間フレーム 120 はプラスチック材質のモールドフレームで形成することができる。

【0085】

中間フレーム 120 に収納された表示パネル 30 の上面を覆うように上部収納容器 110 が上から下りてきて下部収納容器 170 と結合される。上部収納容器 110 の上部面には表示パネル 30 を外部に露出させるウィンドウが形成されている。上部収納容器 110 は下部収納容器 170 と同様に外部衝撃に対する強度と接地能力を確保するために例えばシャーシなどのような金属材質で形成することができる。上部収納容器 110 は下部収納容器 170 とフック結合をすることができる。そして、表示パネルアッセンブリ 20 の印刷回路基板 23 は中間フレーム 120 の外側面に沿って折り曲げられ下部収納容器 170 の側面又は背面に無事に安着する。

【0086】

以下、図 14 を参照して、本発明の他の実施形態による表示装置に対して詳細に説明する。ここで、図 14 は、本発明の他の実施形態による表示装置の分解斜視図である。説明の便宜上、図 13 の各部材と同一機能を有する同一部材は同一符号で示し、従ってその説

10

20

30

40

50

明は省略する。

【0087】

本発明の他の実施形態による表示装置10は光源150が導光板140'の側面に配置されるエッジ型表示装置である。

【0088】

導光板140'は光源150から提供される光をガイドして表示パネル30に提供する役割をする。即ち、導光板140'の側面に位置した光源150から光が提供されて面光源の形態で表示パネル30に供給されるようになる。

【0089】

導光板140'の側面には光源150と赤外線ランプ151'が配置された回路基板152が配置される。光源150及び赤外線ランプ151'から提供される可視光線及び赤外線は導光板140'内部で反射されて表示パネル30に供給される。

10

【0090】

以上、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明はフラットパネル表示装置に利用されうる。

20

【符号の説明】

【0092】

- 10 表示装置
- 20 表示パネルアッセンブリ
- 21 ゲート駆動IC
- 22 データチップフィルムパッケージ
- 23 印刷回路基板
- 30 表示パネル
- 31 下部表示板
- 35 液晶層
- 36 上部表示板
- 50 光学シート
- 110 上部収納容器
- 120 中間フレーム
- 140 拡散板
- 140' 導光板
- 150 光源
- 151、151' 赤外線ランプ
- 152、160 回路基板
- 170 下部収納容器
- 311 第1基板
- 312 第1偏光板
- 313 薄膜トランジスタアレイ
- 320、320' 受光素子
- 330 遮光パターン
- 331 第1接続電極
- 332 第2接続電極
- 340 画素電極
- 340' 接続電極
- 350、350a、350b、350c 光フィルタ
- 361 第2基板

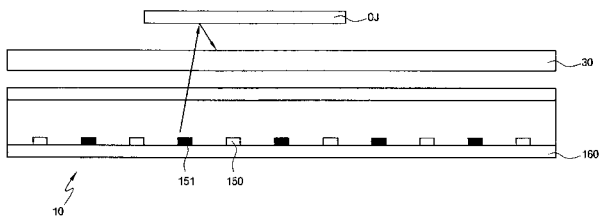
30

40

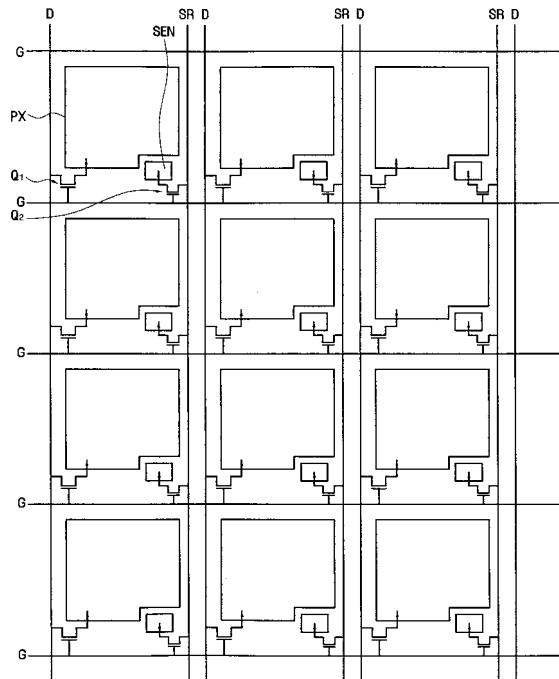
50

3 6 2 第 2 偏光板

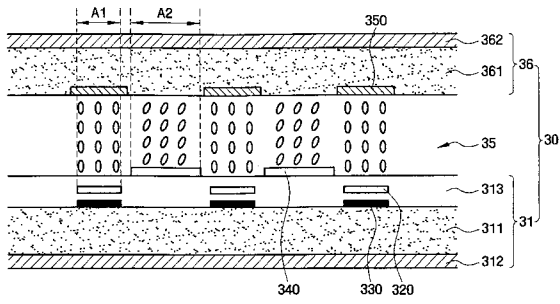
【 图 1 】



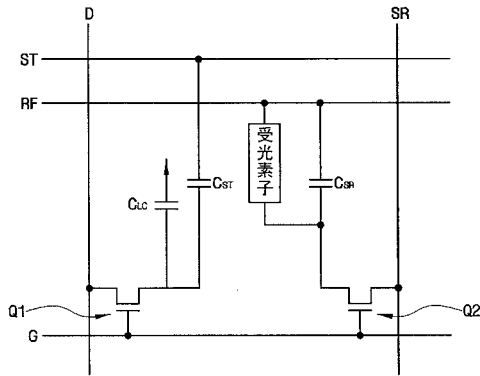
【 图 2 】



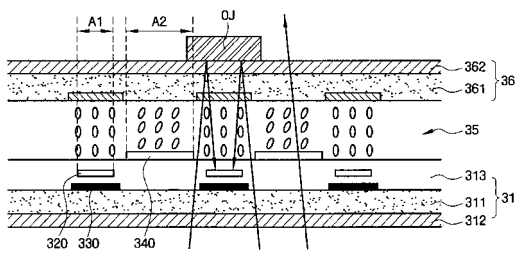
【 図 3 】



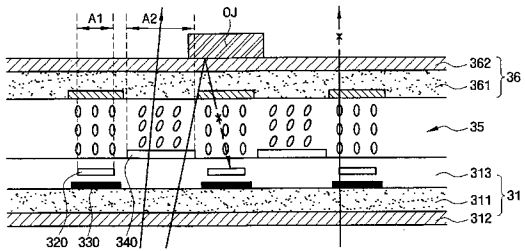
【 図 4 】



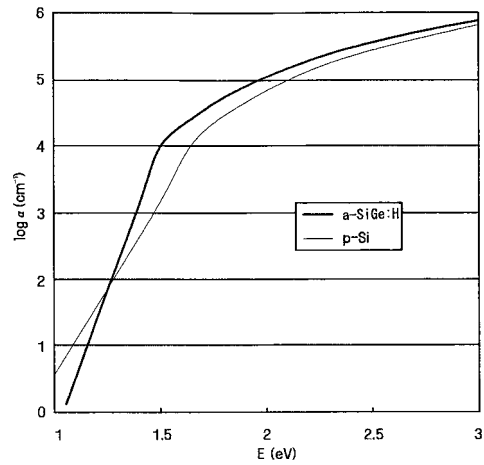
【 図 7 】



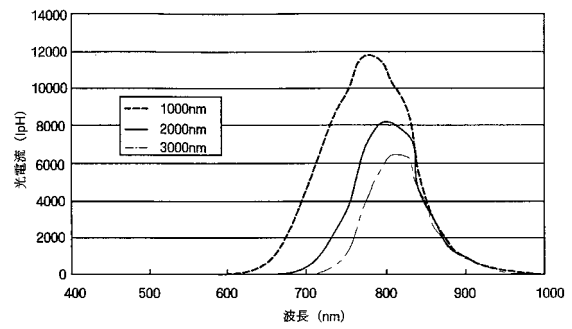
【 図 8 】



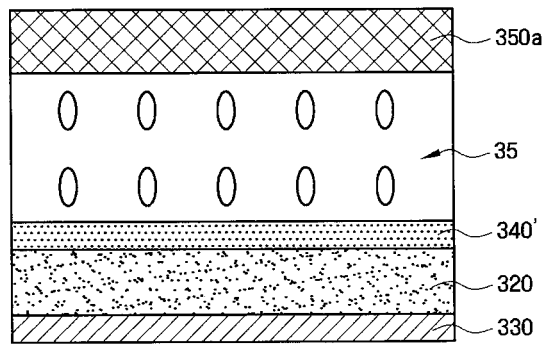
【 図 5 】



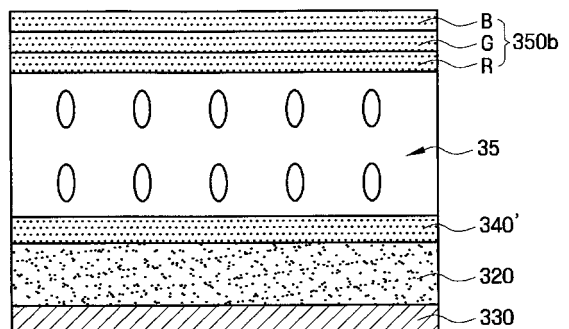
【 図 6 】



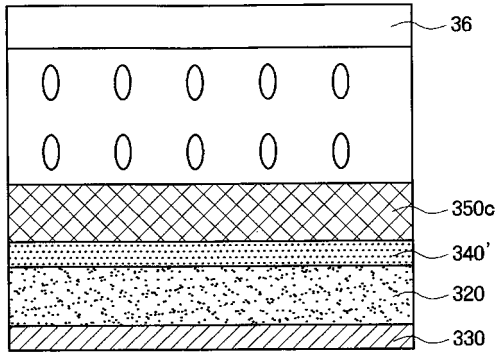
【 図 9 】



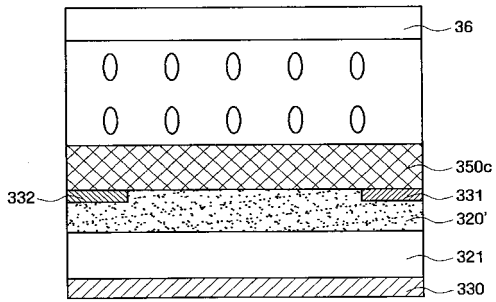
【 図 10 】



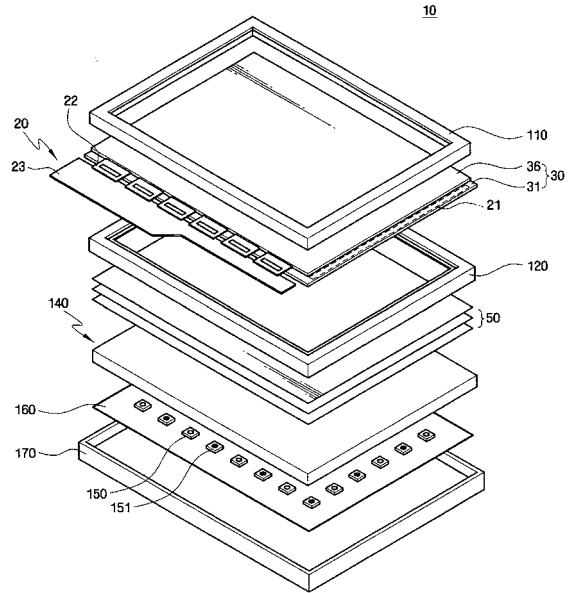
【 図 1 1 】



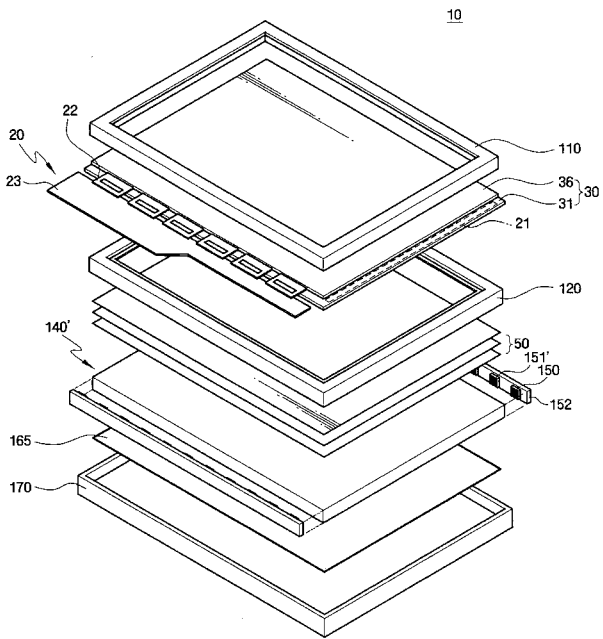
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1333 (2006.01)	G 0 9 F 9/30 3 3 8	5 C 0 9 4
	G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z	
	G 0 9 F 9/30 3 4 9 C	
	G 0 2 F 1/1335 5 0 0	
	G 0 2 F 1/1333	

(72)発明者 柳 鳳 鉉

大韓民国京畿道龍仁市水枝区豊徳川洞ジンサン - マウル三星5次アパート505棟305号

(72)発明者 崔 喜 軫

大韓民国ソウル特別市西大門区忠正路3街30-2チュンジョンソーレディウンアパート102棟
401号

Fターム(参考) 2H189 AA15 AA54 AA55 AA60 HA11 HA16 JA10 LA10 LA14 LA15
LA20 LA22 LA27 LA28 LA31 MA15
2H191 FA02Y FA13Y FA14Y FA22X FA22Z FA42Z FA71Z FA81Z FA85Z FA87Z
FA92Y FB15 FD09 FD20 FD22 FD26 GA19 GA24 HA11 LA11
LA40
5B087 CC02 CC16 CC33
5C006 AA16 AA22 AF53 AF78 BB16 BC06 BC24 BF39 EC05
5C080 AA10 BB05 CC03 DD21 EE29 EE30 FF11 GG07 GG09 JJ03
JJ05 JJ06
5C094 AA21 AA36 AA37 AA51 AA56 BA03 BA43 CA19 DA20 EA10
ED02 ED15